

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

10/071000

REC'D 07 NOV 2000

WIPO

PCT

EP 00/8897

4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

100 17 703.4

Anmeldetag:

8. April 2000

Anmelder/Inhaber:Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und
Systemtechnik, Troisdorf/DE**Bezeichnung:**Mikroprozessor gesteuerte Auslöseeinheit zur
Initiierung pyrotechnischer Elemente**Priorität:**

27. September 1999 DE 199 46 291.7

IPC:

F 42 D, F 42 B, F 42 C

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
Ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 26. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag
D. Herzon

Mikroprozessor gesteuerte Auslöseeinheit zur Initiierung pyrotechnischer Elemente

Die Erfindung betrifft eine Auslöseeinheit zur Initiierung pyrotechnischer Elemente entsprechend dem Oberbegriff des ersten Anspruchs und ein Verfahren zum Be-
5 treiben dieser Auslöseeinheit.

Unter pyrotechnischen Elementen sind alle Elemente zu verstehen, die durch das Anlegen einer elektrischen Spannung - vorzugsweise in Verbindung mit codierten Signalen - einen pyrotechnischen Effekt auslösen, der eine erwünschte Wirkung hat, beispielsweise die Zündung einer Sprengladung, die Auslösung eines Gasge-
10 nerators, eines Airbags, die Zündung von Großfeuerwerken oder Sprinkleranlagen und Feuerlöscher. Somit gehören unter anderem Zünder, insbesondere Sprengzünder für zivile und Hochsicherheitsbereiche (Automotiv, Militär und Ölfeld), Zündelemente, Gurtstraffer und Gasgeneratoren zu den pyrotechnischen Elementen.

15 Alle am Markt bekannten elektronischen Zünder bestehen in der Auslöseeinheit aus den Komponenten Steuerbaustein (kundenspezifischer Chip), Gleichrichter, Energiespeicher, Spannungsregler, Datenkoppler, Strombegrenzung und Schutzbeschaltung.

Die Logik bzw. die Ablaufsteuerung wird durch einen Steuerbaustein realisiert, der
20 speziell für eine Anwendung entwickelt wurde und somit seine funktionsspezifischen Eigenschaften durch seine Steuerlogik, umgesetzt in der Chipstruktur, vorgibt. Jede Änderung der Logik oder der Funktion erfordert ein Redesign des Chips. Ein solches Redesign ist mit hohen Kosten und Zeitaufwand verbunden, da es in den meisten Fällen die Änderung des kompletten Maskensatzes erfordert. Die
25 weitere Peripherie (Gleichrichter, Energiespeicher, Spannungsregler, Datenkoppler, Strombegrenzung etc.) bleibt beim Redesign meist unberührt.

- 2 -

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektronische Auslöseeinheit nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 vorzustellen, die eine bisher unbekannte Variantenvielfalt an Eigenschaften und Funktionalität ermöglicht, ohne daß Änderungen an der Hardware oder des Chipdesigns erforderlich sind.

- 5 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch den Einsatz eines Standard-Mikroprozessors mit integriertem Programmspeicher als Steuerbauteil, welcher bei der Produktion oder zumindest vor der Anwendung der Auslöseeinheit mit einem, den aktuellen Anforderungen entsprechenden Programm geladen wird.

- 10 Mit diesem Prinzip können beliebige elektronische Auslöseeinheiten realisiert werden, ohne Änderungen an der Hardware (Aufbau und Struktur der Auslöse-/Steuerungselektronik) durchführen zu müssen.

- Es besteht die Möglichkeit, auf einer Fertigungsanlage alle denkbaren elektronischen Auslöseeinheiten wie für Sprengzünder, Airbags, usw. zu produzieren, ohne einen Eingriff in den Produktionsablauf vornehmen zu müssen, da die jeweilige
15 Auslösecharakteristik ausschließlich durch die, in die Auslöseeinheit geladene, Software (Programm) festgelegt wird.

Eine elektronische Auslöseeinheit auf Prozessorbasis kann somit alle auf dem Markt bekannten Systeme emulieren.

- Je nach Programmspeicherkapazität können sogar mehrere Systeme in einem
20 Programm zusammengefaßt werden. Diese Auslöseeinheit kann dann anhand der Steuersignale eigenständig erkennen, welche Eigenschaften sie annehmen soll. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß beliebige, programmierbare Mikroprozessoren verwendet werden können. Damit wird eine Abhängigkeit von einem einzelnen Zulieferer oder Chiphersteller aufgehoben.

- 25 Der erfindungsgemäß eingesetzte Mikroprozessor verfügt neben vielen anderen Merkmalen über einen internen Oszillator, der vorzugsweise softwaremäßig kalibrierbar ist, einen beschreibbaren Programmspeicher, einen Datenspeicher, Da-

tenein- und -ausgänge sowie einen Schaltausgang. Als periphere Komponenten werden ein Datenkoppler, ein Gleichrichter, eine Spannungsregelung und ein Energiespeicher benötigt. Diese peripheren Komponenten sind auch ganz oder teilweise in den Mikroprozessor integriert denkbar.

- 5 Der Einsatz dieser Erfindung ermöglicht zudem eine Vielzahl von Möglichkeiten, die mit den herkömmlichen Chiptechnologien nicht realisierbar sind. Diese sind z. B.:

Implementierung kundenspezifischer Wünsche wie z.B. eigene Entsicherungssequenzen usw.

- 10 Die Mikroprozessortechnologie ist so weit fortgeschritten, daß mittlerweile internetfähige Einchipmikroprozessoren, die alle Schnittstellen und Protokolle zum Einsatz im Internet aufweisen, auf dem Markt erhältlich sind. Bei Verwendung eines solchen Mikroprozessors, mit der entsprechenden Software in der Auslöseelektronik, kann diese direkt an das Internet geschaltet werden und mit den entsprechenden
- 15 Sicherheitscodes angesprochen werden. Mit dieser Technologie ist so z.B. eine Sprengung in Deutschland denkbar, die über das Internet von Australien aus, überwacht, geprüft und ausgelöst wird.

- Ergänzende Sicherheitsfeatures wie z. B. automatische Deaktivierung oder Zün-
- 20 dungen nur mit bestimmter, personenbezogener Identifikation (ID) möglich.

Zeitstufengebundene (Vergabe fester Adressen) und in Zeit oder Intervall frei programmierbare Auslöseeinheiten

Emulation markteingeführter Systeme mit den Vorteilen:

- Keine Umschulung von Personal
- 25 - Bestehende Zündsysteme können übernommen werden

Weitere Vorteile:

Nur eine gesetzlich vorgeschriebene Zulassung für ein System. Diese Zulassung ist übertragbar auf alle weiteren Systeme (mehrere Systeme).

Flexible Spannungsniveaus und Signalcodes.

- 5 Herstellung und Auslieferung von unprogrammierten Auslöseeinheiten (Rohlingen). Der Kunde hat die Möglichkeit, sein eigenes System nach Bedarf zu erstellen.

Da Mikroprozessoren vorwiegend für Automotivbereiche hergestellt werden, ist ein erweiterter Temperaturbereich vorhanden, der normalerweise bei kundenspezifischen Chips nicht realisiert wird. Diese Eigenschaft kann ohne Mehraufwand genutzt werden.

Uns bekannte Auslöseeinheiten, wie z.B. Sprengzünder, werden vorzugshalber mit einer Chip-On-Board Technologie hergestellt. Dieses erfordert bei der Herstellung der sicherheitsrelevanten Elektronik sehr viel know how, so daß eine Fertigung nur von besonders geschultem Personal erfolgen kann. Hierdurch wird das Produkt verteuert. Verwendet man einen Mikroprozessor, der standardmäßig in einem Gehäuse untergebracht ist, kann die Montage in SMD-Technologie erfolgen. Dieses reduziert die Herstellkosten, da es sich um eine weit verbreitete Fertigungstechnologie handelt, die weltweit beherrschbar ist.

- 20 Durch die Verwendung von Mikroprozessoren ist ohne Hardwaremodifikationen eine schnelle Reaktion auf Marktanforderungen möglich. Die Forderung des Marktes wird softwaremäßig umgesetzt und kann, nach erfolgter Firmenqualifikation, umgehend in die Produktion einfließen.

Durch die Verwendung von Mikroprozessoren ist ohne Hardwaremodifikationen eine schnelle Reaktion auf neue gesetzliche Forderungen möglich. Die Forderung

- 5 -

wird softwaremäßig umgesetzt und kann, nach erfolgter Firmenqualifikation, umgehend in die Produktion einfließen.

Durch die Verwendung von Mikroprozessoren ist ohne Hardwaremodifikationen eine schnelle Reaktion auf neue Sicherheitsvorgaben möglich. Die Forderung wird
5 softwaremäßig umgesetzt und kann, nach erfolgter Firmenqualifikation, umgehend in die Produktion einfließen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Auslöseeinheit anhand eines Blockdiagramms in Fig. 1 beschrieben:

- 10 6/7: Eingangsleitungen, in der Praxis vorwiegend die elektrische Verbindung zu einem Steuergerät.
- 10: Schutzbeschaltung, z. B. in Form von Vor- oder Parallelwiderständen oder spannungs- und/oder strombegrenzenden Halbleiterelementen, Funkenüberschlagsstrecken, u.s.w.
- 15 11: Datenkoppler, dient zum pegelangepaßten Einlesen der über 6/7 übermittelten Informationen und zum Aussenden (über 6/7) der im Mikroprozessor 20 generierten Informationen.
- 20 12: Gleichrichter, dient zum unipolaren Betreiben der Elektronik (keine lageorientierte Montage der Auslöseeinheiten durch den Anwender erforderlich), und dient zum Gleichrichten der Signale für den Fall, daß gerade über Wechselfspannungssignale Informationen übermittelt werden.
- 8/9: Hauptstromversorgungsweig
- 13: Spannungsregler, stellt eine in der Regel konstante Spannung für den Mikroprozessor 20 zur Verfügung.
- 20: Mikroprozessor.

- 6 -

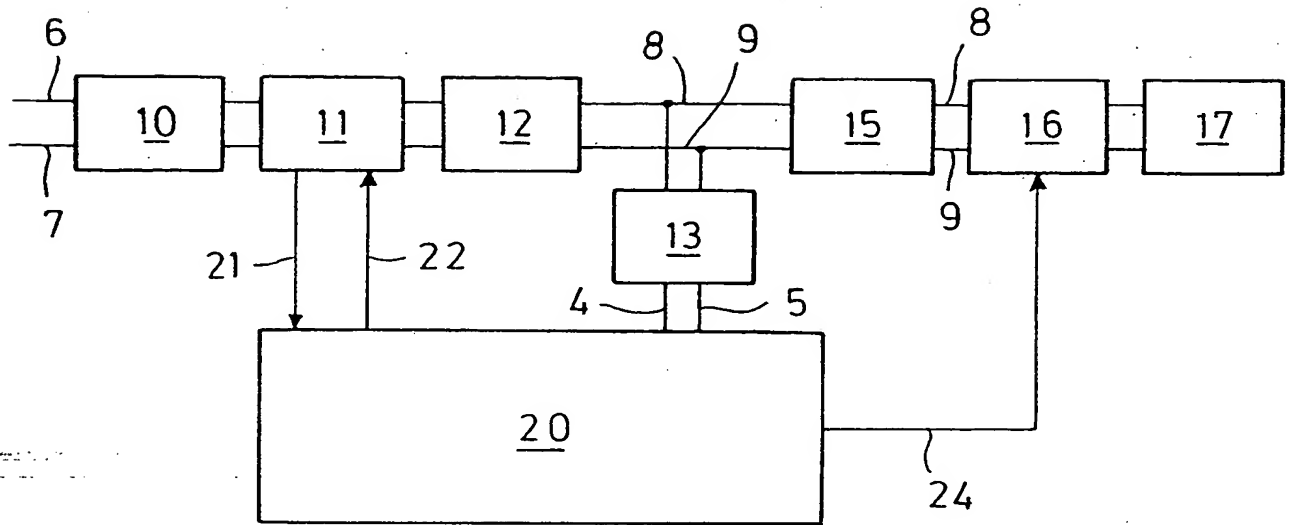
- 4/5: Stromversorgungszweig Mikroprozessor.
- 21: Pegelangepaßter Dateneingang zum Mikroprozessor 20.
- 22: Datenausgang zum Datenkoppler 11.
- 24: Auslösesignal zur Einleitung der Zündung.
- 5 15: Energiespeicher, meistens ein Kondensator, dient zur Stromversorgung des Mikroprozessors 20 und zur Zündung des Anzündelements 17.
- 16: Schaltelement zum Auslösen des Anzündelements 17.
- 17: Anzündelement; EED (Electrical Explosive Device).

Patentansprüche

- 1) Auslöseeinheit zur Initiierung pyrotechnischer Elemente mit einem Steuerbauteil, einem Gleichrichter (12), einem Energiespeicher (15), einem Spannungsregler (13), einem Datenkoppler (11), einer Strombegrenzung und einer Schutzbeschaltung (10), dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerbauteil ein programmierbarer Mikroprozessor (20) mit integriertem Programmspeicher ist.
- 2) Auslöseeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (20) zumindest
 - Dateneingänge (21) und Datenausgänge (22) und einen Schaltausgang (24),
 - einen Datenspeicher und
 - einen Oszillator aufweist.
- 3) Auslöseeinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator softwaremäßig kalibrierbar ist.
- 4) Verfahren zum Betreiben einer Auslöseeinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Produktion der Auslöseeinheit oder zumindest vor deren Anwendung, der Mikroprozessor (20) mit einem den aktuellen Anforderungen entsprechenden Programm geladen wird.
- 5) Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch das zu ladende Programm die Auslösecharakteristik der Auslöseeinheit festgelegt wird.
- 6) Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß je nach Art der Ansteuerung die Auslösecharakteristik der Auslöseeinheit festgelegt wird.

- 8 -

- 7) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikroprozessor (20) auch Internetprotokolle verarbeiten kann.
- 8) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß an einer unprogrammierten Auslöseeinheit oder übergeordneten Baugruppe (wie z. B. Sprengzünder), die Betriebssoftware zu beliebigen Zeitpunkten implementiert wird.
- 9) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Programmierleitungen des Mikroprozessors als Dateneingänge und -ausgänge verwendet werden.
- 10) 10) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltausgang (24) durch diskrete Bauelemente verstärkt werden kann.
- 11) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikation zwischen der Auslöseeinheit und der Zündeinrichtung anforderungsabhängig uni- oder bidirektional erfolgen kann.
- 15 12) Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikation zwischen der Auslöseeinheit und der Zündeinrichtung mit unterschiedlichen Medien wie beispielsweise metallischer Leiter (Kabel), Lichtwellenleiter, Ultraschall, oder Hochfrequenz erfolgen kann.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Auslöseeinheit zur Initiierung pyrotechnischer Elemente mit einem Steuerbauteil, einem Gleichrichter (12), einem Energiespeicher (15), einem Spannungsregler (13), einem Datenkoppler (11), einer Strombegrenzung
5 und einer Schutzbeschaltung (10). Zur Ermöglichung einer bisher unbekannten Variantenvielfalt an Eigenschaften und Funktionalität, ohne daß Änderungen an der Hardware oder des Chipdesigns erforderlich sind, wird vorgeschlagen, daß das Steuerbauteil ein programmierbarer Mikroprozessor (20) mit integriertem Programmspeicher ist.

10 (einzige Figur)

